

**Drive train for motor vehicle has automated frictional clutch with pulse frequency superimposed when engaging/disengaging; pulse amplitude reduces as engagement progresses**

**Patent number:** DE10041387  
**Publication date:** 2002-03-07  
**Inventor:** BOLL WOLF [DE]  
**Applicant:** DAIMLER CHRYSLER AG [DE]  
**Classification:**  
- **international:** F16D48/06; B60K23/02; B60K41/28  
- **european:** B60K6/04D12; B60K17/02; F16D48/06; F16D48/06H  
**Application number:** DE20001041387 20000823  
**Priority number(s):** DE20001041387 20000823

**Abstract of DE10041387**

The drive train has an automated frictional coupling or clutch between a drive motor and a gearbox, whereby a frictional moment transferred from the drive motor to the gearbox is controlled in a pulsed manner. A pulse frequency is superimposed when engaging and when disengaging the frictional coupling. The amplitude of the pulse frequency is reduced as the engagement progresses.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



①9 **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 41 387 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:  
**F 16 D 48/06**  
B 60 K 23/02  
B 60 K 41/28

⑲ Aktenzeichen: 100 41 387.0  
⑳ Anmeldetag: 23. 8. 2000  
㉑ Offenlegungstag: 7. 3. 2002

**DE 100 41 387 A 1**

⑦1 Anmelder:  
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:  
Boll, Wolf, Dr., 71384 Weinstadt, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

- ⑤4 Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges
- ⑤7 Die Erfindung betrifft einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges, bei dem eine automatisierte Reibungskupplung zwischen einem Antriebsmotor und einem Getriebe angeordnet ist, wobei ein von der Reibungskupplung vom Antriebsmotor auf das Getriebe übertragbares Reibmoment pulsierend steuerbar ist.
- Um das Ein- aber auch das Ausrücken der Reibungskupplung möglichst sicher und komfortabel zu gestalten, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß bei einem Einrücken der Reibungskupplung eine Pulsfrequenz überlagert wird.

**DE 100 41 387 A 1**

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges nach dem Oberbegriff der beiden voneinander unabhängigen Patentansprüche 1 und 2.

[0002] Aus der DE 198 15 259 A1 ist bereits ein Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges, bei dem eine trocken betriebene automatisierte Reibungskupplung zwischen einem Antriebsmotor und einem Getriebe angeordnet ist, bekannt. Mittels dieser Kupplung ist ein vom Antriebsmotor auf das Getriebe übertragbares Reibmoment pulisierend steuerbar. Diese Pulsation wird von der Steuerung der Reibungskupplung gesteuert, um bei thermischer Überlastung der Reibungskupplung dem Fahrer eine Rückmeldung zu geben.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, das Ein- aber auch das Ausrücken der Reibungskupplung möglichst sicher und komfortabel zu gestalten.

[0004] Die erläuterte Aufgabe ist gemäß der Erfindung mit den Merkmalen von Patentanspruch 1 beziehungsweise Patentanspruch 2 in vorteilhafter Weise gelöst.

[0005] Ein Vorteil der Erfindung gemäß Patentanspruch 1 und 2 besteht darin, daß infolge einer pulsierten Verstellung – d. h. Ein- bzw. Ausrücken – der Reibungskupplung der Sprungfunktion beim Kupplungsgreifen die Ecken minimiert werden. Demzufolge wird die Kupplung nach kleinen Greifstößen immer wieder geringfügig losgelassen.

[0006] Die Ausgestaltung der Erfindung nach Patentanspruch 1 stellt dabei ein für den Fahrzeugführer komfortables Einrückverhalten der Reibungskupplung dar.

[0007] Die Ausgestaltung der Erfindung nach Patentanspruch 2 verringert den vom Fahrzeugführer als unangenehm wahrgenommenen Auskuppelschlag, welcher infolge der Antriebsstrangentspannung beim Öffnen der Reibungskupplung auftritt.

[0008] Patentanspruch 3 zeigt eine vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung, bei der der bei einem erfindungsgemäßen Antriebsstrang zwangsläufige Schlupfweg in vorteilhafter Weise vorgebar gleichmäßig gehalten und schnell durchschritten wird.

[0009] Der Patentanspruch 4 zeigt einen besonders vorteilhaften Antriebsstrang, bei dem erfahrungsgemäß noch keine akustischen Wirkungen auftreten und keine Körperschwingungen vom Fahrzeuginsassen wahrgenommen werden.

[0010] Der erfindungsgemäße Antriebsstrang ermöglicht in besonders vorteilhafter Weise die Verwendung von keramischen Werkstoffen für eine Kupplungsscheibe, wie in Patentanspruch 5 dargestellt. Dieser bisher aufgrund des unterdurchschnittlichen Einrückverhaltens wenig verbreitete Kupplungswerkstoff geht mit den Vorteilen der thermischen Belastbarkeit und der hohen Abriebfestigkeit bzw. Lebensdauer einher.

[0011] Patentanspruch 10 zeigt eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung, bei welcher beispielsweise ein vom Fahrzeug ermitteltes Fahrverhalten – beispielsweise sportlich oder kraftstoffsparend – berücksichtigt wird.

[0012] Patentanspruch 16 zeigt eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung, bei welcher aufgrund des ständigen Wechsels zwischen Haft- und Gleitreibung auftretende sogenannte "slip-stick-Effekte" nicht im Antriebsstrang weitergeleitet werden.

[0013] Besonders vorteilhaft ist die Ausgestaltung der Erfindung mit einem Doppelkupplungsgetriebe. Die bei diesem Getriebe aufgrund der zugkraftunterbrechungsfreien Schaltbarkeit hohen Anforderungen an die Überschneidungssteuerung der beiden Kupplungen ermöglichen im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Antriebsstrang

einen hohen Komfort ähnlich dem Automatikgetriebe der Planetenbauweise. Insbesondere die Kombination des erfindungsgemäßen Antriebsstranges mit keramischen Kupplungsscheiben in Ausgestaltung als Doppelkupplungsgetriebe ist vorteilhaft. In dieser Kombination sind auch komfortable Überschneidungs-/zentrale Synchronisationssteuerungen möglich, die jedoch zwangsläufig zumindest eine der beiden Reibungskupplungen der Doppelkupplung thermisch hoch belasten.

[0014] Die Verwendung von trockenen Reibungskupplungen ist mit dem Vorteil eines guten Wirkungsgrades verbunden. So entstehen keine Verluste infolge des Schleppmomentes bzw. der Ölpumpe, wie dies bei nassen Reibungskupplungen der Fall ist.

[0015] Der Vorteil eines solchen Doppelkupplungsgetriebes liegt ferner darin, daß die Reibungskupplungen nicht im Ölbad laufen müssen, was einen hohen Getriebewirkungsgrad wegen der unbenetzt offenen Reibungskupplung zur Folge hat. Andererseits besitzt das Getriebe aufgrund der Materialwahl der Reibungskupplung – insbesondere, wenn Keramik verwendet wird – eine so hohe Gesamtlebensdauer, daß über die Fahrzeuglebensdauer das Doppelkupplungsgetriebe nicht zum Austausch der Reibungskupplungen geöffnet werden muß.

[0016] Jedoch ist die Erfindung auch bei nass betriebenen Reibungskupplungen von Vorteil. Insbesondere bei solchen Reibungskupplungen, die zur Verschleissminderung bzw. Belastbarkeitserhöhung aus Sintermetallbelägen gefertigt sind und naturgemäß unter hoher Temperatur zum Kupplungsrupfen neigen. Solch eine hohe Temperatur kann z. B. dann auftreten, wenn die Reibungskupplung – beispielsweise eine der Kupplungen/Bremsen eines Planetenautomatikgetriebes – auch zu Anfahrzwecken genutzt wird.

[0017] Weitere Vorteile der Erfindung gehen aus den übrigen Unteransprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung hervor.

[0018] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung näher beschrieben.

[0019] Es zeigen

[0020] Fig. 1 zur Erläuterung der Erfindung ein Diagramm, welches den Reibwert einer trocken betriebenen keramischen Reibungskupplung über der Drehzahldifferenz von zwei Kupplungshälften der Reibungskupplung darstellt und

[0021] Fig. 2 einen erfindungsgemäßen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges, bei dem eine trocken betriebene automatisierte Reibungskupplung zwischen einem Antriebsmotor und einem Getriebe angeordnet ist.

[0022] Fig. 1 zeigt ein Diagramm, welches den Reibwert  $\mu$  einer keramischen Reibungskupplung über der Drehzahldifferenz  $\Delta n$  von zwei Kupplungshälften der Reibungskupplung zeigt. Dabei ist ersichtlich, daß ohne die Verwendung eines erfindungsgemäßen Antriebsstranges in einem Haftreibungsbereich 30 ein wesentlich höherer Reibwert  $\mu$  erreicht wird, wie bei einem Gleitreibungsbereich 31.

[0023] Aufgrund dieses Verhaltens kann bei einem nicht erfindungsgemäßen Antriebsstrang die Reibungskupplung unter ungünstigen Umständen rupfen.

[0024] Fig. 2 zeigt einen erfindungsgemäßen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges, bei dem eine trocken betriebene automatisierte gedrückte Reibungskupplung 7 zwischen einem schematisch dargestellten Antriebsmotor 8 und einem schematisch dargestellten Getriebe 9 angeordnet ist.

[0025] Eine Kurbelwelle 10 ist dabei drehmomentübertragend mit dem Schwungrad 11 der Reibungskupplung 7 verbunden. Das Schwungrad 11 ist mit einem Kupplungsdeckel 12 verschraubt. Eine sich in üblicher Weise an dem Kupplungsdeckel 12 abstützende Membrantellerfeder 13 ver-

spannt eine beidseitig Kupplungsbeläge tragende Kupplungsscheibe 14 zwischen dem Schwungrad 11 und einer gegenüber dem Kupplungsdeckel 12 axialverschieblichen Kupplungsdruckplatte 15, wenn sich die Reibungskupplung 7 im eingerückten Zustand befindet. Die Kupplungsdruckplatte 15 ist dabei mittels Tangentialblattfedern 29 drehfest gegenüber dem Kupplungsdeckel 12 bzw. dem Schwungrad 11. Die beiden Kupplungsbeläge der Kupplungsscheibe 14 sind dabei mittels einer nicht näher dargestellten Belagfederung elastisch mit der Kupplungsscheibe 14 verbunden. Die Kupplungsscheibe 14 ist mittels eines Torsionsdämpfers 32 in Drehrichtung elastisch gegenüber einer Getriebeein-gangswelle 33 abgestützt.

[0026] Zum Ausrücken der Reibungskupplung 7 ist der radial innere Bereich der Membrantellerfeder 13, wie bei gedrückten Reibungskupplungen allgemein üblich, mittels eines Stellgliedes um einen Abstützpunkt an dem Kupplungsdeckel 12 schwenkbar. Das Stellglied ist im Ausführungsbeispiel ein hydraulischer Zentralausrücker 2. Dieser koaxial zu einer Kupplungszentralachse 16 angeordnete Zentralausrücker 2 umfaßt einen Zylinder 17 innerhalb dessen ein Kolben 18 axialverschieblich angeordnet ist, welcher sich unter Zwischenfügung eines Ausrückklagers an dem radial inneren Bereich der Membrantellerfeder 13 abstützt.

[0027] Vom Zylinder 17 und dem gegenüber diesem abgedichteten Kolben 18 eingeschlossen ist ein Druckraum 19, welcher mittels eines Hydraulikfluids zur Axialverschiebung des Kolbens 18 unter Hydraulikdruck setzbar ist, wobei die Fluidzufuhr von einer Hydraulikleitung 3 erfolgt. Der Hydraulikdruck wird von einem Hydraulikaktuator 4 aufgebaut, welcher eine nicht näher dargestellte Hydraulikpumpe, einen nicht näher dargestellten Druckspeicher und Ventile umfaßt. Der Hydraulikaktuator 4 bzw. die Ventile werden von einem Steuergerät 5 gesteuert, welches auch einen mit der Hydraulikleitung 3 verbundenen Schwingkernpulsationsgeber 6 ansteuert.

[0028] Dieser im wesentlichen rotationssymmetrisch zu einer Längsachse 26 angeordnete Schwingkernpulsationsgeber 6 umfaßt einen Pulsationszylinder 20, einen koaxial innerhalb dessen angeordneten Ankermagneten 22, welcher einerseits mittels einer Schraubendruckfeder 23 an einem stirnseitigem Boden 21 des Pulsationszylinder 20 elastisch abgestützt ist. Andererseits ist der Ankermagnet 22 mittels einer weiteren Schraubendruckfeder 24 elastisch an einem Pulsationskolben 25 befestigt, welcher an einem dem Boden 21 gegenüber liegendem Ende 27 des Pulsationszylinders 20 angeordnet ist. An diesem Ende 27 ist die Hydraulikleitung 3 vom Hydraulikfluid durchströmbar befestigt.

[0029] Der Ankermagnet ist in dessen Ruhelage bezüglich der Längsachse 26 in der axial gleichen Position angeordnet, wie eine vom Steuergerät 5 elektrisch bestrombare Spule 28. Diese Spule 28 ist gegenüber dem Ankermagneten 22 isoliert außerhalb des Pulsationszylinders 20 an diesem befestigt.

[0030] Im folgenden wird die Pulsation des Schwingkernpulsationsgebers 6 näher beschrieben.

[0031] Der Stellbewegung – d. h. sowohl dem Einrücken, als auch dem Ausrücken – des Zentralausrückers 2 ist eine pulsierende Bewegung überlagert. Dazu wird an die Spule 28 eine pulsierende Spannung angelegt. Infolge des daraus resultierenden Schwingverhaltens des Ankermagneten 22 wirkt vom Pulsationskolben 25 über die Hydraulikleitung 3 ein pulsierender Druck auf den Druckraum 19 ein. Dabei wird von dem Steuergerät 5 die Höhe der Spannung – d. h. die Pulsamplitude – des Kolbens 18 angepasst. Der Pulsationsdruck ist dabei dem Hydraulikdruck des Hydraulikaktuators 4 zum Ein-/Ausrücken der Kupplung überlagert.

[0032] Beim Einrücken der Reibungskupplung nimmt die Pulsamplitude bzw. Spannung mit zunehmend eingerückter Reibungskupplung ab.

[0033] Neben der Pulsamplitude wird auch die Pulsweite von dem Steuergerät 5 an die jeweilige Position des Kolbens 18 angepasst.

[0034] Die Pulsationsfrequenz liegt zwischen 20 und 30 Hz, da bei diesen Frequenzen noch keine akustische Belästigung der Fahrzeuginsassen auftritt. Körperschwingungen der Fahrzeugkarosserie treten üblicherweise auch nicht in diesem Frequenzbereich auf.

[0035] Bei den beschriebenen Ausführungsformen handelt es sich nur um beispielhafte Ausgestaltungen. Eine Kombination der beschriebenen Merkmale für unterschiedliche Ausführungsformen ist ebenfalls möglich. Weitere, insbesondere nicht beschriebene Merkmale der zur Erfindung gehörenden Vorrichtungsteile, sind den in den Zeichnungen dargestellten Geometrien der Vorrichtungsteile zu entnehmen.

[0036] In einem weiteren Ausgestaltungsbeispiel der Erfindung wird die Pulsation von Steuergerät gesteuert nicht periodisch eingeleitet, so daß auch Resonanzen und stehende Wellen vermieden werden, weil sich die interferierenden Wellen z. T. gegenseitig tilgen.

[0037] Die Amplitude der Pulsation ist so hoch gewählt, daß diese der Sprungfunktion beim Kupplungsgreifen die Ecken nimmt. Vereinfacht gesagt, bedeutet das, daß die Kupplung nach kleinen Greifstößen mit abnehmender Tendenz immer wieder geringfügig losgelassen wird, so daß ein vorgegebener Schlupfweg dargestellt wird, über den die Reibungskupplung greift.

[0038] Dieser Schlupfweg ist über die Einflußnahme der Pulsamplitude und der Einwirkzeit in Abhängigkeit von Betriebsparametern gewählt. Betriebsparameter können beispielsweise das von der Reibungskupplung übertragene Drehmoment und die Differenzdrehzahl der beiden Kupplungshälften – z. B. Schwungmasse/Kupplungsdruckplatte und Kupplungsscheibe – sein. Die Pulsamplituden können in weiteren Ausgestaltungen auf andere Art erzeugt werden. Insbesondere können die Pulsamplituden über Pulsweitenmodulierte Abblasventile nach dem Prinzip der ABS-Bremse erzeugt werden.

[0039] Bei hohen Drehmomenten wird die Pulsamplitude stärker gewählt, als bei kleinen Drehmomenten. Bei einer hohen Drehzahldifferenz zwischen den Kupplungshälften wird eine längere Einrück-/Ausrückzeit aufgewandt.

[0040] Ein weiterer möglicher Betriebsparameter ist beispielsweise das vom Fahrzeug ermittelte oder vom Fahrer bewusst vorgegebene Verhalten des Fahrers. Beispielsweise kann besonders sportliches oder aber besonders kraftstoffsparendes Verhalten berücksichtigt werden.

[0041] Der Pulsationsgeber kann in einem weiteren Ausgestaltungsbeispiel der Erfindung auch die Hydraulikpumpe sein, welche dann eine pulsmodiulierte Mengenförderung bewirkt.

[0042] Die Reibungskupplung kann in einem weiteren Ausgestaltungsbeispiel der Erfindung auch von einem elektromotorischen Stellglied unmittelbar ausgerückt werden.

[0043] Die Steuerung der Pulsation kann auch als Regelungsvorgang ausgeführt sein.

[0044] Die Reibungskupplung kann auch eine Lamellenkupplung sein.

[0045] In einem weiteren Ausgestaltungsbeispiel ermöglicht der erfindungsgemäße Antriebsstrang aufgrund dessen komfortablen Kupplungseinrückverhaltens die Verwendung von keramischen Kupplungsscheiben. Die ohnehin üblicherweise trocken betriebenen keramische Kupplungsscheibe wird dann im eingerückten Zustand der Kupplung

unmittelbar zwischen den Reibbelägen verspannt.

[0046] Es ist auch die Ansteuerung des Pulsationsgebers mit anderen Frequenzen außerhalb 20 bis 30 Hz möglich.

[0047] In einem weiteren Ausgestaltungsbispiel wird die Pulsationsfrequenz ausschließlich beim Einrücken der Reibungskupplung überlagert.

[0048] In einem weiteren Ausgestaltungsbispiel wird die Pulsationsfrequenz ausschließlich beim Ausrücken der Reibungskupplung überlagert.

[0049] Der Antriebsstrang kann auch ein zugkraftunterbrechungsfreies Doppelkupplungsgetriebe sein. Ein solches Getriebe umfaßt zwei Teilgetriebe, welche eine gemeinsame Abtriebswelle aufweisen. Jedem der beiden Teilgetriebe ist eine Reibungskupplung zugeordnet. Die beiden Reibungskupplungen sind üblicherweise koaxial zueinander angeordnet. Dabei ist eine der beiden Reibungskupplungen der Doppelkupplung mit einer Hohlwelle drehfest verbunden, wohingegen die andere Reibungskupplung mit einer innerhalb dieser Hohlwelle angeordneten Innenwelle drehfest verbunden ist. Von der Hohlwelle verläuft der eine Kraftfluß über das eine Teilgetriebe auf die Abtriebswelle. Von der Innenwelle verläuft der andere Kraftfluß über das andere Teilgetriebe auf die Abtriebswelle.

[0050] Ein weiteres Anwendungsbeispiel ist ein Antriebsstrang mit solchen Reibungskupplungen, die zur Verschleißminderung bzw. Belastbarkeitserhöhung aus Sintermetallbelägen gefertigt sind und naturgemäß unter hoher Temperatur zum Kupplungsrupfen neigen. Solch eine hohe Temperatur kann z. B. dann auftreten, wenn die Reibungskupplung auch zu Anfahrzwecken genutzt wird. Als konkretes Ausgestaltungsbispiel sei hierzu ein Hybridfahrzeugantriebsstrang ohne hydrodynamischen Drehmomentwandler genannt, welcher eine Brennkraftmaschine mit einer Kurbelwelle, eine Trennkupplung, einen Elektromotor und ein Planetenautomatikgetriebe mit interner Anfahrtschleifkupplung umfasst. Bei diesem Hybridfahrzeugantriebsstrang wird bei einer sogenannten "Schleichfahrt" bei Lastanforderung der Verbrennungsmotor von dem Elektromotor gestartet, während dieser das Hybridfahrzeug weiter antreibt. Diese "Schleichfahrt" wird komfortabel mit schleifender Kupplung bei erhöhter Elektromotordrehzahl bewerkstelligt. Nach dem Motorstart greift die Reibungskupplung des Planetenautomatikgetriebes wieder weich. Anstatt eines Planetenautomatikgetriebes kann bei solch einem Hybridfahrzeugantriebsstrang auch ein Umschlingungs- oder Toroidgetriebe Verwendung finden.

#### Patentansprüche

1. Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges, bei dem eine automatisierte Reibungskupplung (7) zwischen einem Antriebsmotor (8) und einem Getriebe (9) angeordnet ist, wobei ein mittels der Reibungskupplung (7) vom Antriebsmotor (8) auf das Getriebe (9) übertragbares Reibmoment pulsierend steuerbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei einem Einrücken der Reibungskupplung (7) eine Pulsfrequenz überlagert wird.
2. Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges nach dem Oberbegriff von Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem Ausrücken der Reibungskupplung (7) eine Pulsfrequenz überlagert wird.
3. Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Amplitude (Spannung) der Pulsfrequenz mit zunehmend eingerückter Reibungskupplung (7) abnimmt.
4. Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Pulsfrequenz zwischen 20 und 30

Herz liegt.

5. Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Reibungskupplung zumindest eine Kupplungsscheibe aus Keramik aufweist.

6. Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Pulsmodulation abhängig von variablen Parametern ist.

7. Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges nach Patentanspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein variabler Parameter das übertragene Drehmoment ist, wobei mit steigenden Drehmoment auch die Pulsamplitude höher ist.

8. Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Zeitraum, über den die Pulsation auf die Reibungskupplung einwirkt, abhängig von variablen Parametern ist.

9. Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges nach Patentanspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein variabler Parameter eine Differenzdrehzahl zwischen zwei Kupplungshälften der Reibungskupplung ist, wobei die Pulsation bei hoher Drehzahldifferenz einen größeren Zeitraum erregt wird, als bei geringer Drehzahldifferenz.

10. Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges nach Patentanspruch 6 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein variabler Parameter fahrerspezifisch ist.

11. Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Getriebe ein Doppelkupplungsgetriebe ist.

12. Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Reibungskupplung mittels eines Zentralausrückers ausgerückt wird.

13. Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Reibungskupplung mittels eines Zentralausrückers ausgerückt wird.

14. Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Reibungskupplung mittels eines hydraulisch betätigten Stellgliedes ausgerückt wird und Pulsfrequenz mittels eines Schwingkernpulsationsgeber 6 erregt wird.

15. Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Reibungskupplung mittels eines elektromotorisch betätigten Stellgliedes ausgerückt wird und die Pulsation mittels einer Spule unmittelbar an besagtem elektromotorisch betätigten Stellglied erregt wird.

16. Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine der beiden Kupplungshälften der Reibungskupplung einen Torsionsdämpfer aufweist.

17. Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Reibungskupplung trocken betrieben ist.

18. Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zeitliche Pulsweite mit zunehmend eingerückter Reibungskupplung (7) abnimmt.

19. Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß die Pulsation bei einem hydraulisch betätigten Stellglied mittels eines taktenden Abblasventiles erzeugt wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

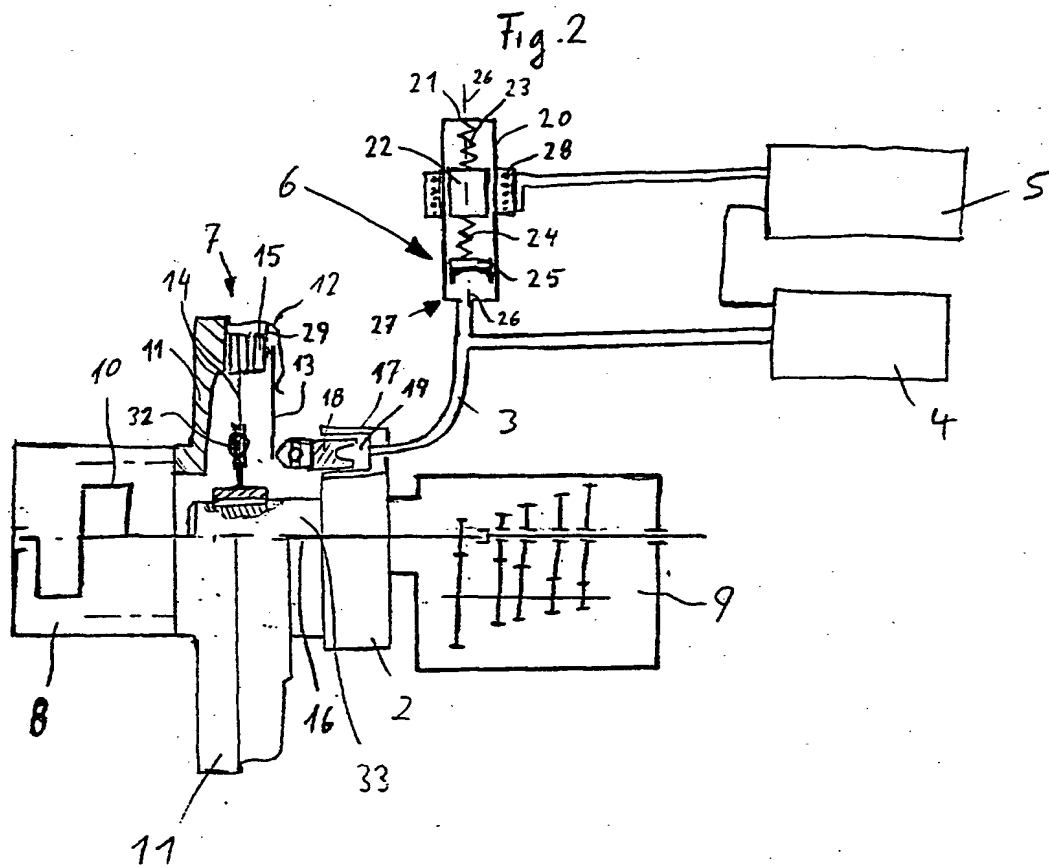


Fig. 1

